

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikan koulutusohjelma / Kansainväliset kuljetukset

Olli Parikka

Katsaus kuljetusten hallintajärjestelmistä logistiikkapalveluja tarjoavalle yritykselle

Opinnäytetyö 2014

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikan koulutusohjelma / Kansainväliset kuljetukset

PARIKKA, OLLI

Kuljetusten hallintajärjestelmien katsaus
logistiikkapalveluja tarjoavalle yritykselle

Opinnäytetyö

41 sivua

Työn ohjaaja

lehtori Juhani Heikkinen

Toimeksiantaja

Oy Innogas Ab

Toukokuu 2014

Avainsanat

kuljetusten hallinta, jakelulogistiikka, mobiilipäätteet

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella nykypäivän jakelulogistiikkaa ja sen tietojärjestelmiä tukien logistiikkapalveluja tarjoavan yrityksen tietojärjestelmä uudistusta. Työ toteutettiin pullotetun nestekaasun täyttötoimintaan ja jakelulogistiikkaan erikoistuneelle Oy Innogas Ab:lle

Työn teoreettinen osuus keskittyy kuljetusten hallinnan eri osa-alueisiin, kuten kuljetusten suunnittelu, ohjaus ja seuranta sekä niitä ohjaaviin nykyaikaisiin tietojärjestelmiin. Internet ja langaton tiedonsiirto ovat vauhdittaneet kuljetusten hallintajärjestelmien kehittymistä tarjoten mm. GPS-paikannukseen perustuvaa kuljetusten reaaliaikaista seurantaa ja opastusta sekä sähköisiä kuljetusasiakirjoja. Lisäksi kuljetusten suunnittelun optimointi, niin reittien kuin kuormien osalta, on kehittynyt tehokkaampaan suuntaan viime vuosina.

Innogasin eri työntekijäryhmien haastatteluilla saatiin kerättyä toiveita tulevan järjestelmän ominaisuuksista. Haastattelujen pohjalta oltiin yhteydessä eri järjestelmän toimittajiin, joiden tarjoamia ratkaisuja työssä esiteltiin ja vertailtiin tavoitteena tarjota Innogasilta ponnahduslauta projektin läpiviemiseen.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

International transportation

Review of Transport Management Systems for a Logistic
Services Providing Company

Bachelor's Thesis

41 pages

Supervisor

Juhani Heikkinen, Senior Lecture

Commissioned by

Oy Innogas Ab

May 2014

Keywords

transport management, distribution logistics,
Mobile devices

The purpose of this study was to make a review of today's distribution logistics and its information systems in order to support information systems' reform in a company that provides logistic services. This thesis was commissioned by Oy Innogas Ab which has specialized in filling operations of bottled liquid gas and distribution logistics.

The theoretical part of this thesis focused on the different arts of transport management such as planning, controlling and tracking of transportation and the modern information systems that control those functions. Internet and wireless communication technology have driven the development of transport management systems making possible e.g. the real time tracking of transportation based on a GPS system and electronic transport documents. Also the optimization of transportation planning has become more efficient in the past years.

The requirements for the new transport management system were gathered by interviewing different groups of employees at Innogas. Based on the interviews, different system providers were contacted and their propositions were introduced and compared in this study in order to provide a starting point for Innogas to their project.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	7
2	OY INNOGAS AB	7
2.1	Historia	8
2.2	Organisaatio	
3	TIETOJÄRJESTELMIEN KEHITTÄMINEN	9
4	KULJETUSTEN HALLINTA	11
4.1	Yleistä	11
4.2	Strateginen suunnittelu	11
4.3	Kuljetuksen operatiivinen hallinta	12
4.4	Kuljetuksen suunnittelu	12
4.5	Optimointi	13
4.6	Kuljetuksen ohjaus	14
4.7	Kuljetusten seuranta	14
4.8	Työajan ja kaluston teknisten ominaisuuksien seuranta	15
4.9	Telematikka ja tiedonsiirto	15
4.9.1	Tiedonsiirto	16
4.9.2	EDI	17
4.9.3	XML	18
4.10	Digiroad	19
4.11	Sovellusten käyttö ja hankinta	20
5	AJONEUVOJEN MOBIILIJÄRJESTELMÄ	20
5.1	Mobiilijärjestelmien toimintaperiaatteita	20
5.1.1	Selainpohjainen järjestelmä	21
5.1.2	Client-Server-sovellus	21
5.1.3	Terminal-käyttö	22
5.2	Mobiilijärjestelmän hankinta	22
5.2.1	Mobiilipäätelaitteen logistiikassa	22
5.3	Laitteistokokonaisuus	23

5.3.1	Ajoneuvoasennus	23
5.3.2	Bluetooth	23
5.3.3	Näytöt	23
5.3.4	Tietoliikennelaitteet	24
5.3.5	GPS	24
5.3.6	Tulostus	24
5.3.7	Mustatlaatikot	24
5.4	Ajoneuvopäätelaitetyyppejä	25
5.4.1	Varasto- ja kenttäpäätteet	25
5.4.2	Paneelilaitteet	25
5.4.3	Ajoneuvotietokoneet	25
5.4.4	Kannettava tietokone	26
5.5	Mobiilikäyttöjärjestelmät	26
6	CASE INNOGAS	26
6.1	Nykytilanne	26
6.2	Tilaus-toimitusprosessi Innogasilla	27
6.3	Projektin aikataulu ja tavoitteet	27
6.3.1	Johdon näkökulma	28
6.3.2	Ajojärjestelijöiden näkökulma	29
6.3.3	Kuljettajien näkökulma	29
7	KULJETUKSEN HALLINTAJÄRJESTELMIEN TOIMITTAJIA	30
7.1	Yleistä	30
7.2	Procomp Solutions Oy	30
7.2.1	R ² Optimointi	30
7.2.2	R ² Sisu	31
7.2.3	R ² -Mobiili	31
7.3	Fleetlogis Oy	32
7.3.1	Fleetlogis Flex	32
7.3.2	Fleetlogis G1	33
7.3.3	Fleetlogis G3	33
7.4	Ecomond Oy	34
7.4.1	TCS-OPTI	34

7.4.2	Transpor Control System	34
8	JÄRJESTELMIEN VERTAILUA	35
9	YHTEENVETO	36

1 JOHDANTO

Logistiikalla on iso merkitys yritysten kilpailukyvyille. Teollisuuden yrityksistä 35 % kilpailukyvyistä tulee logistiikasta. Yrityksillä on hyvät mahdollisuudet vaikuttaa itse logistiseen kilpailukykyyn. Tutkimuksen mukaan ne voivat omilla toimillaan vaikuttaa noin puoleen logistisesta kilpailukyvyistään, joten logistiikkaa tehostamalla voidaan parantaa yrityksen kilpailuetua merkittävästi. (34, 3.)

Tietojärjestelmien ja tiedonsiirron jatkuva kehittyminen tarjoaa pohjan logistiikan kilpailukyvyn kehittämiseksi. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on perehtyä kuljetushallintaan ja siihen liittyviin ohjelmistoihin ja laitteisiin osana yrityksen logistiikan ICT-ratkaisujen päivitysprojektia, jolla on tarkoitus parantaa yrityksen jakelulogistiikan turvallisuutta, asiakastytyvääisyyttä ja kustannustehokkuutta.

Opinnäytetyöni hankkeistajana toimi Oy Innogas Ab, joka vastaa omistajayhtiöidensä pullotetun nestekaasun täytöistä, nestekaasuastioiden määräaikaistarkastuksista ja kunnostuksista sekä nestekaasuastioiden jakelulogistiikasta.

Opinnäytetyö sai alkunsa työskenneltyäni kesällä 2013 Innogasin tuotantolaitoksella tuotantomiehenä ja kyselyäni mahdollisuutta toteuttaa opinnäytetyö yhteistyönä Innogasin kanssa. Syksyllä 2013 logistiikkapäällikkö Kai Munukka tarjosi tilaisuutta liittyä mukaan yrityksen jakelulogistiikan tietojärjestelmien ja laitteistojen uudistavaan projektiin. Opinnäytetyöni tarkoitus on tarjota teoriaa ja käytännönratkaisuja sekä eri henkilöstöryhmien vaatimuksia uudelle järjestelmälle ja näin edesauttaa yrityksen johtoa projektin läpiviemiseksi.

2 OY INNOGAS AB

Oy Innogas Ab on Oy AGA Ab:n ja Neste Oilin omistama yritys, joka vastaa pullotetun nestekaasun (propani C₃H₈) täytöistä, nestekaasuastioiden määräaikaistarkastuksista ja -huolloista sekä jakelulogistiikasta. Pullotettava nestekaasu, nestekaasuastiat ja kuljetushäkit ovat omistajayritysten omaisuutta, jota Innogas hallinnoi.

Kilpilahden teollisuusalueella toimiva Innogas toimii Suomen markkinoilla noin 90 %:n markkinaosuudella pullotetun nestekaasun markkinoilla. Tuotevalikoimaan

kuuluvat 2 kg:n retkeilypullosta aina 210 kg:n astiaan ja kaikki siltä väliltä niin teollisuudelle kuin kotitalouksille suunnatut tuotteet. (33, 2.)



Kuva 1. Innogasin tuotevalikoimaa

2.1 Historia

Oy Innogas Ab perustettiin vuonna 1991 Oy Shell Ab:n ja Tehokaasu Oy:n toimesta. Vuoden 1992 rakennustöiden ja laiteasennusten jälkeen Innogas aloitti täyttötoiminnan ja jakelun 1.1.1993 11 työntekijän ja 3 toimihenkilön voimin.

Vuonna 1999 Oy Aga Ab tuli Innogasin osakkaaksi ostamalla Shellin osakekannan. Agan päätös ajaa alas uudenkaupungin täyttölaitos ja siirtää toiminta Kilpilahteen

keväällä 2009 aloitti INNOVA-1 -projektin, jolla uusittiin tuotantolaitosta ja kasvatettiin kapasiteettia vastaamaan kasvavaa volyymiä. (33, 3.)

Innogasin Kilpilahden tehdasalue käsittää itse tuotantohallin, jossa pullojen täyttö ja määrääaikaistarkastus tapahtuu, tyhjien ja täysien nestekaasuastioiden varastointialueet, logistiikan ajojärjestelyn tilat ja toimihenkilöjen toimistotilat. Yritys työllistää noin 30 henkilöä ja tuotannossa työskennellään arkisin kahdessa vuorossa. Lisäksi kesäkuukausien ajaksi palkataan noin 20 kesätyöntekijää ja otetaan 3. vuoro käyttöön menekin kasvun ja kesälomien johdosta. (33, 3.)

3 TIETOJÄRJESTELMIEN KEHITTÄMINEN

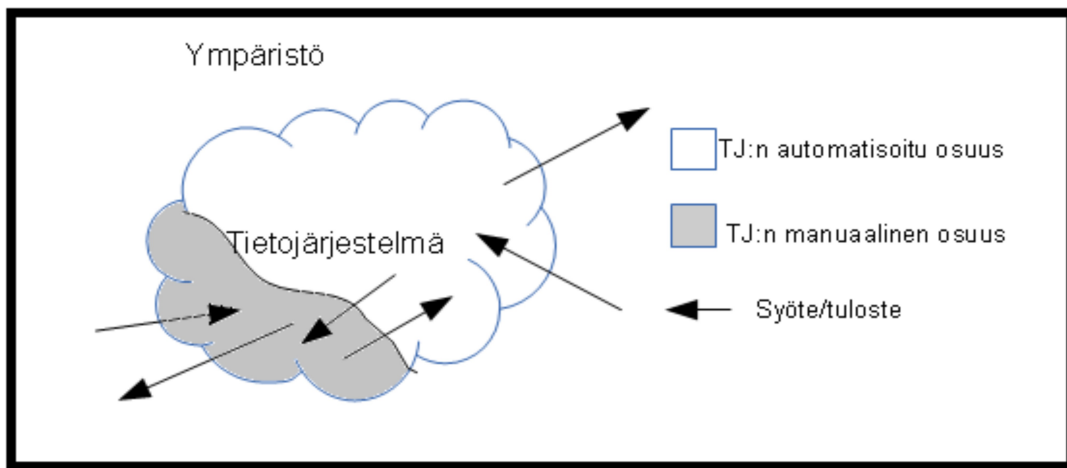
ATK-sanakirja määrittelee tietojärjestelmän käsitteenä seuraavasti: ”Ihmisistä, tietojenkäsittelylaitteista, tiedonsiirtolaitteista ja ohjelmista koostuva järjestelmä, jonka tarkoitus on tietoa käsittelemällä tehostaa tai helpottaa jotakin toimintaa tai tehdä toiminta mahdolliseksi.” (19,5-6.)

Tietojärjestelmiä on kaikissa yrityksissä ja organisaatioissa. Syyt tietojärjestelmien käytölle organisaatioissa voidaan jakaa karkeasti kolmeen kategoriaan:

- perus-, liike ja operatiivisten toimintojen tukeminen
- johdon päätöksenteon tukeminen
- strategisen kilpailuedun saavuttaminen

Nykyaikaiset tietojärjestelmät koostuvat usein sekä manuaalisista että automaattisista osista, koska kaikkia toimintoja ei ole mahdollista tai järkevää automatisoida.

Tietojärjestelmän manuaalisilla ja automaattisilla osilla on rajapinta toisiinsa sekä ympäristöön, jossa tietojärjestelmä toimii. Rajapinta määrittelee, minkälaisia syötteitä järjestelmä pystyy vastaanottamaan ja minkälaisia tulosteita se tuottaa. Käsite tietojärjestelmä pitää sisällään myös tietojenkäsittelyn ympäristön erilaiset organisaationaliset, sosiaaliset ja inhimilliset ulottuvuudet ja on näin ollen ohjelmiston käsitettä laajempi. (19,6-10.)



Kuva 2. Tietojärjestelmä ja sen sisäinen ja ulkoinen vuorovaikutus. (19, 6.)

Tietojärjestelmien kehittäminen on osa yrityksen toiminnan kehittämistä, jolla pyritään aikaansaamaan toimintatavan muutos, jolle voi asettaa mm. seuraavat tavoitteet:

- Se auttaa toimintayksikköä suuntautumaan tavoitteisiinsa entistä paremmin.
- Se mahdollistaa entistä vaativampien tavoitteiden asettamisen.
- Se tekee mahdolliseksi jonkin uuden toiminnon.
- Se tehostaa jo olemassa olevia toimintatapoja.

Toimintayksikön toiminta perustuu ihmisten teknologiaa apunaan käyttäen suorittamiin toimenpiteisiin, jonka seurauksena toiminnan kehittämisen täytyy kohdistua joko ihmisiin, teknologiaan tai toimintoihin. Ihmisten kohdalla kehittäminen tarkoittaa koulutusta tai työtehtävien ja -olosuhteiden uudelleenjärjestelyä.

Teknologian kehittäminen on seurausta uusien mahdollisuuksien tarjoavan yleisen teknisen osaamisen lisääntymisestä. Lisäksi yksittäisiä toimintoja on mahdollista kehittää arvioimalla ja systematisoimalla niiden suoritustapoja tai luomalla uusia käytäntöjä. (19, 14.)

”Tietojärjestelmien kehittämisessä on oivallettu ottaa käyttäjät mukaan kehitystyöhön, jonka ennen katsottiin olevan vain ATK-alan ammattilaisten työtä. Tyypillisiä piirteitä nykyisille tietojärjestelmien kehittämiselle ovat asiakaslähtöisyys, ryhmätyö sekä laajat ja integroituneet järjestelmät.” (19, 16.)

4 KULJETUSTEN HALLINTA

4.1 Yleistä

Kuljetuksen suunnittelun ja toteutuksen tehostamiseen käytetään nykyään erilaisia IT-ratkaisuja, joista hyötyvät niin asiakas kuin palvelun tarjoaja. Nämä IT-ratkaisut muodostavat kuljetusten hallintajärjestelmän, joka rakentuu seuraavista toiminnallisista kokonaisuuksista:

- kuljetusten suunnittelusta, jolla tarkoitetaan ennen kuljetustehtävän aloittamista tapahtuvaa toimintasuunnitelman laatimista, esimerkiksi kuormien suunnittelun ja ajoreittien optimointia
- kuljetusten ohjauksesta, joka on kuljetustoiminnan aikana tapahtuvaa tilanteen operatiivista hallintaa, jonka tavoitteena on reagointikyky muuttuviin olosuhteisiin ja häiriötilanteisiin
- suoritteiden seurannasta, jonka avulla rekisteröidään suunnitellut ja toteutuneet suoritteet. Seurantatietojen perusteella luodaan raportointijärjestelmä, joka pohjautuu tunnuslukujen analysointiin ja niiden pohjalta tehtäviin johtopäätöksiin.
- kuljetusmaksujen laskennasta, joka perustuu useimmiten seurantatietoihin rekisteröityihin toteutuneisiin suoritteisiin. Osa tiedoista voi olla suunnittelujärjestelmästä saatavia laskennallisia tietoja. (1, 1.)

4.2 Strateginen suunnittelu

Strateginen suunnittelu pohjautuu yrityksen johdon tekemään vuosisuunnitteluun, budjetointiin ja toiminta- ja kilpailuympäristön ominaisuuksien selvittämiseen.

Vallitseva kilpailutilanne määrittää yrityksen strategian. Kilpailutilanteen selvittämiseksi tutkitaan SWOT-analyysin avulla oman yrityksen sekä kilpailijoiden vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat. Analyysin pohjalta valitaan strategia, jonka avulla muunnetaan havaitut heikkoudet vahvuuksiksi ja hyödynnetään niitä mahdollisimman hyvin.

Kuljetusten strategisen suunnittelun tavoitteena on määrittää:

- varastojen ja terminaalien sijainti

- yksiköiden toiminta-alueet
- kuljetusalueet
- kuljetusmuotojen välinen työnjako
- palvelutaso
- hallita tavaravirtoja

Kuljetusalalla strateginen suunnittelu voidaan jakaa kuljetusyritysten- ja huolintayritysten strategioiksi. Kuljetusyrityksen strategia keskittyy riittävän kysynnän turvaamiseen ja huolintaliikkeen strategian pääpaino on jakeluverkon toiminnan toiminnallisen ja taloudellisen tehokkuuden luominen. Tavaravirtojen ohjailu ja tiedonhallinta näyttelevät tulevaisuudessa yhä suurempaa roolia strategisessa suunnittelussa ja ohjauksessa. Tavoitteena on lisätä kustannustehokkuutta jakelupalvelujen tuottamisessa ja kuljetuspalveluiden integroiminen muuhun kuljetusverkkoon. (1, 1.)

4.3 Kuljetuksen operatiivinen hallinta

Strategisella suunnittelulla määritellään ehdot, joilla toteutetaan kuljetusten operatiivinen hallinta. Kuljetusten operatiivisesta hallinnasta voidaan käyttää nimitystä kuljetusten hallinta. Se voidaan jakaa suunnittelu- ja ohjaustoimintoihin. Kuljetusten operatiivinen suunnittelu ja ohjaus järjestetään erillisissä ajojärjestelykeskuksissa. (1, 1.)

4.4 Kuljetuksen suunnittelu

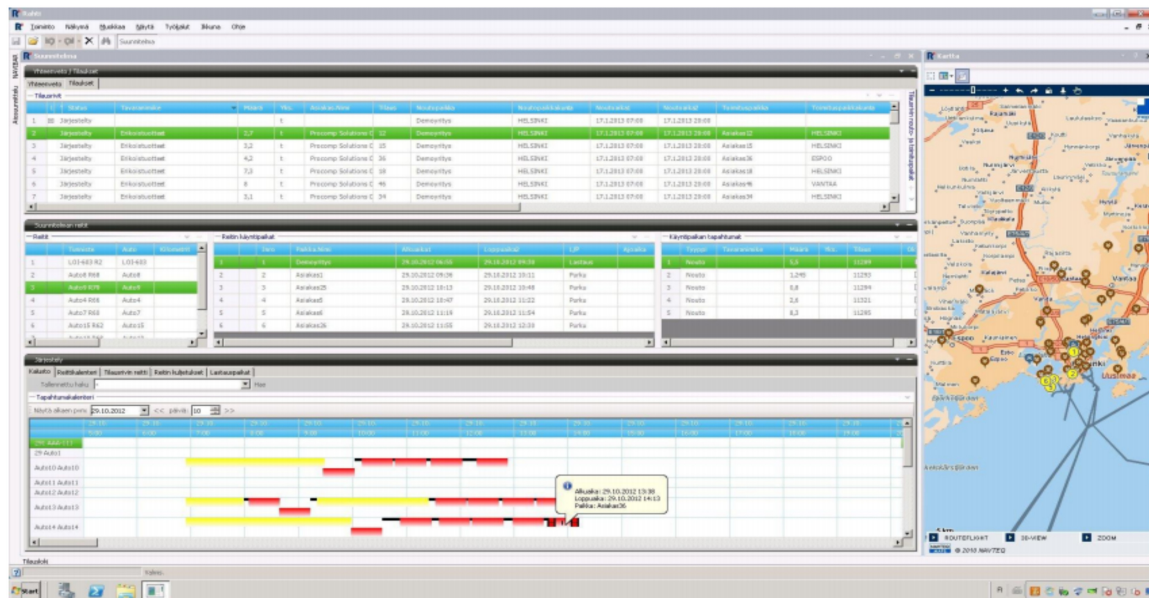
Kuljetuksen suunnittelusta vastaa usein ajojärjestelijä, joka suunnittelee käytettävät reitit ja aikataulut. Lisäksi hänen tulee valita oikea kuljetusmuoto, ajoneuvotyyppi sekä yhdistellä kuormat. Kuljetussuunnittelulla pyritään reittien ja kuljetusten optimointiin mikä tehostaa toimintaa, pienentää kuljetuskustannuksia, vähentää päästöjä sekä parantaa asiakaspalvelua. (2, 9-10.)

Kuljetussuunnittelusta vastaavan ajojärjestelijän avuksi on kehitetty tietokoneohjelmia helpottamaan kuljetussuunnittelun optimointia. Optimoinnilla pyritään löytämään reunaehtojen rajaamasta joukosta edullisinta ratkaisua nykyisin tietokoneohjelmien avulla.

Näillä kuljetussuunnitteluohjelmistoiksi kutsutuilla tietokoneohjelmilla voidaan luoda ja optimoida ajoneuvokohtaisia reittejä ja aikatauluja nopeammin ja tehokkaammin mihin ihminen kykenisi. Lisäksi ohjelmistoilla voidaan määrittää kaluston tarve ja layout jo suunnitteluvaiheessa, parantaa tiedonvälitystä ja helpottaa kuljetustoiminnan mittaamista. (2, 37-40.)

Kuljetusten suunnittelun tarkoituksena on selvittää seuraavat seikat:

- kuljetettavan tavarain paino, tilavuus ja pakkaus yms.
- osapuolet: lähettäjä, huolitsija, alihankkija, vastaanottaja yms.
- mistä mihin: nouto-osoite, toimitusosoite, laskutusosoite
- miten: käsittelyohjeet, toimitusohjeet yms.
- milloin: nouto- ja toimitusajat tai aikaikkunat (1,1.)



Kuva 3. Näkymä kuljetuksen suunnittelusta

4.5 Optimointi

Optimointi on parhaimman ratkaisun etsimistä annettujen kriteerien puitteissa. Käytännössä se perustuu ratkaisuvaihtoehtojen älykkääseen ja automaattiseen arviointiin tietokoneen avulla.

Kokonaisvaltaisessa kuljetusten optimoinnissa yhdistetään reittisuunnitteluun tiedot asiakkaista, tilauksista ajoneuvoista, kuljettajista, ja kuormansuunnittelusta.

Optimointialgoritmeihin perustuvalla optimointityökalulla voidaan saavuttaa seuraavanlaisia hyötyjä: (9)

- suunnittelutyön ja hallinnon kustannusten pienentyminen
- resurssien käyttöasteen parantaminen
- ympäristön kuormituksen pienentyminen
- palvelukyvyn parantuminen
- työskentelyolosuhteiden parantuminen mm. yhtenäistää ja tasapuolistaa työaikoja
- nopea reagointi muutoksiin (10,3-8)
- vähentää inhimillisiä virheitä

4.6 Kuljetuksen ohjaus

Kuljetuksen ohjaustilanne syntyy kun suunnitelmasta siirrytään toteutukseen ja itse kuljetustoiminnan aikana syntyy häiriöitä tai olosuhteiden muutoksia, jotka vaativat välitöntä reagointia ja toimintaohjeiden antamista. Nopea reagointi vaatii kaksisuuntaisen yhteyden kuljetuksen suorittajan ja ohjaajan välillä, jotta tilanne saadaan nopeasti ratkaistua ja kuljetusta jatkettua.

Ohjaustilanteen aiheuttamia tekijöitä:

- ajoneuvon tekninen vika
- kuljetuksen määränpään osoitetietoihin liittyvä ongelma
- pääsy kohteeseen on estynyt esim. ovet lukittu
- toimitussisällön ongelmat (1, 1.)

4.7 Kuljetusten seuranta

Kuljetusten ohjausjärjestelmien kehittyminen on mahdollistanut toimituksen etenemisen seuraamisen kuljetusasiakkaan toimesta. Tämä mahdollistaa tarkan arvion kuljetuksen saapumisajasta, mikä on tärkeää nykyisessä liiketoimintaympäristössä. Myös kuljetuksen suunnittelijalla on mahdollisuus seurata ajoneuvon sijaintia erilaisten tieto- ja viestintäteknologisten ratkaisujen avulla. (3, 250.)

Kappaletavaraliikenteessä on kehitetty kuljetettavien tuotteiden tunnistamiseen liittyviä ratkaisuja. Hyvin yleisen viivakoodijärjestelmän avulla kuljetettavat tuotteet voidaan kerätä rahtikirjaan. Viivakoodilla on mahdollista yhdistää lähetykset erikseen tietoverkossa toimitettaviin tuotetietoihin, mikä tarjoaa kuljetusten seurannalle tarkat tiedot kuormatilan sisällöstä ja ominaisuuksista. Automaattisella tavarantunnistukseen liittyvällä RFID-järjestelmällä saadaan viivakoodijärjestelmän käsin skannaus poistettua ja näin tehostettua toimintaa. (3, 250-251.)

Tavallinen kuluttajakin pystyy nykyisin seuraamaan tilaamansa tuotteen liikkeitä internet-sovellusten kautta reaaliaikaisesti. Reaaliaikainen seuranta voi olla merkittävä ominaisuus kriittisissä toimituksissa. Normaali tilanteissa tavarantoimituksen sijaintitietoa tärkeämpää on tavarantoimituksen oikea-aikainen toimitus asiakkaalle. (3, 251.)

Nopeasti kehittyvät ajoneuvon ja tavarantoimituksen seuranta järjestelmät mahdollistavat automaattisen ilmoituksen kuljetuksen suunnittelijalle, kun ajoneuvo on saapunut kohteeseen ja kun se jatkaa matkaansa seuraavaan kohteeseen. Tämä tekee kuljettajan kuittauksen ajoneuvopäätteellä kuljetuksen eri vaiheissa turhaksi. Kun tämä tieto yhdistetään laskutukseen, yrityksen maksuliikenteen ja pääomien hallinta lähenee optimaalista tasoa. (3, 251.)

4.8 Työajan ja kaluston teknisten ominaisuuksien seuranta

Kuljettajien ajo- ja lepoaikojen seuranta sekä tämän tiedon siirtäminen palkanmaksujärjestelmään kuuluvat kuljetusten ohjaus- ja seuranta järjestelmien ominaisuuksiin. Työajan seuranta järjestelmä voi olla osana edellä mainittuja järjestelmiä tai siihen voidaan käyttää ajoneuvovalmistajien omia järjestelmiä. Esimerkiksi Volvon Dynafleet-järjestelmä, joka lisäksi mahdollistaa moottoritietojen keräämisen vaikka polttoaineen kulutuksen seuraamiseksi. (3, 251.)

4.9 Telematikka ja tiedonsiirto

Telematikalla tarkoitetaan tietotekniikan aluetta, joka sisältää teletekniikkaa ja tietojenkäsittelytekniikkaa ja niiden samanaikaista käyttöä. Logistiikan telematikka koskee koko logistisen ketjun hallintaa aina tilauksen tekemisestä laskutukseen saakka. Telematikan käyttö logistisen ketjun eri vaiheissa antaa avaimet toiminnan tehostamiseen esimerkiksi:

- tiedonsiirto nopeutuu
- virheet vähenevät
- kustannussäästöjä saavutetaan
- tuottavuus paranee
- palvelutaso paranee (4)

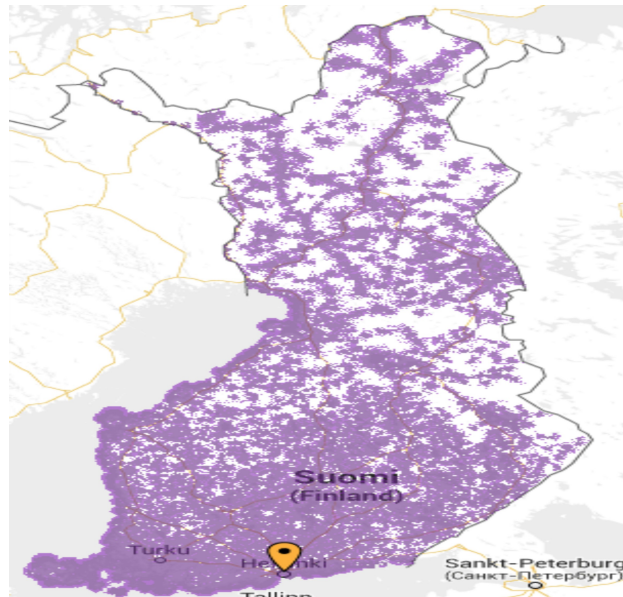
Telemaattiset palvelut kuljetuksissa voidaan jakaa viiteen pääryhmään:

- matkapuhelimen käyttö ajoneuvojen ja toimiston välillä
- EDI/OVT:hen perustuvat järjestelmät ja palvelut
- ajoneuvojen, kuljetusyksiköiden ja tavaralähetysten tunnistamiseen ja paikantamiseen perustuvat kuljetusten seurantajärjestelmät ja palvelut
- saapuvien tietojen käsittelyyn ja integrointiin tarkoitetut ohjelmistot
- informaatio koskien liikennettä, nopeusrajoituksia, keliä sekä tie- ja katuolosuhteita, jota eri tahot välittävät telemaattisten jakelukanavien avulla (4)

4.9.1 Tiedonsiirto

Langaton tiedonsiirto on mahdollistanut liikkuvan henkilöstön liittämisen yrityksen tietojärjestelmän piiriin. Mobiilin tiedonsiirron mahdollistavat ajoneuvon ja toimipaikan laite- ja ohjelmistokokonaisuudet sekä viestintään käytettävä radio- ja puhelinverkko.(20) Langatonta tiedonsiirtoa tarjoavat monet teleoperaattorit ja tarjolla on monia eri teknologioita:

- GPRS on GSM-verkossa toimiva tiedonsiirtopalvelu. Mahdollistaa langattoman internet-yhteyden muodostamisen matkapuhelimen tai GPRS-sovittimen avulla. Käytännön tiedonsiirtonopeus jää noin 30-40 kbps:n tasolle. GSM-verkko kattaa käytännössä lähes koko Suomen. (25)
- 3G on yleinen lyhenne kolmannen sukupolven matkapuhelinteknologioille. Tukee suuria bittinopeuksia ja päätelaitteiden maantieteellisen sijainnin määrittelyä. 3G-verkon kuuluvuus on hyvin laaja. (25)



Kuva 4. Soneran 3G-verkon peittoalue Suomessa (26)

- 4G on yleinen nimitys neljännen sukupolven matkapuhelintekniikoille. Todellinen tiedonsiirtonopeus on käytännössä 10-100 Mbit/s. Ei vielä kovin kattava verkko Suomessa, mutta peittoalue laajenee jatkuvasti tiheiltä asuinalueilta alkaen. (25)
- WLAN on langaton lähiverkkotekniikka. Mahdollistaa erilaisten verkkolaitteiden yhdistämisen ilman kaapeleita.

4.9.2 EDI

”EDI tarkoittaa määrämuotoista sähköistä tiedonsiirtoa organisaatioiden tietojärjestelmien välillä.”(21) ”Jotta eri organisaatioiden eri järjestelmät pystyisivät tulkitsemaan välitettäviä sanomia, on sanomilla oltava yhteinen esitystapa. EDIFACT-standardi mahdollistaa tiedonsiirron ilman kahdenvälisesti etukäteen sovittuja määrittelyjä.” (23)

Elektroninen tiedonsiirto on ollut jo vuosia osana kotimaisten suurten tukkuliikkeiden ja kuljetus- ja huolintayritysten tilaus- ja laskutustoiminnassa. Lisäksi kuljetusasiakirjojen kuten rahtikirjojen sähköinen lähettäminen on lisääntymässä. (24)

EDI:n käytöllä on suuri vaikutus kustannustehokkuuteen. Esimerkiksi Keskossa on arvioitu EDI-laskun kustannusten olevan seitsemäsosa manuaalisesti tapahtuvaan laskunkäsittelyyn verrattuna. (22)

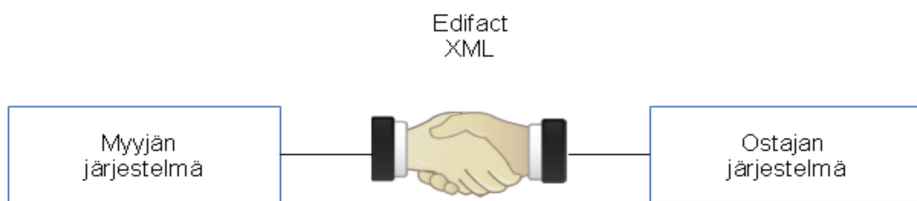
Asiantuntijoiden mukaan peräti 80 % yritysten tietovirroista voidaan muuttaa sähköisiksi. Sähköisiin menettelyihin asiakirjojen siirrossa yrityksiä ohjaavat

verkottuminen ja toimintojen ulkoistaminen. Pienten yritysten osallistuminen sähköiseen tiedonsiirtoon on helpottunut internetin ja muiden uusien tekniikoiden ja palveluiden myötä. (22)

4.9.3 XML

Internetin yleistymisen myötä sähköisesti siirrettävän tiedon kuvaaminen on kehittynyt nopeasti. XML on määritys, joka antaa säännöt siirrettävän tiedon kuvaamiseen. XML:ään perustuvat sovellukset voivat toimia tiedonvälittäjinä eri ohjelmistojen ja järjestelmien välillä. XML:n käyttötarkoitus on organisaatioiden välinen tiedonsiirto, samoin kuten Edifact-standardeilla. XML:n avulla voi kuka tahansa tehdä oman kuvauksen sanoman sisällöstä niin, että vastaanottajan tietokone ymmärtää sen., koska XML-pohjainen dokumentti sisältää kieliopin sisällöstään niin, että vastaanottajan sovellusohjelmat pystyvät tulkitsemaan dokumentin sisältämät tiedot oikein. Tiedonsiirron voi hoitaa internetin välityksellä, jolloin välttyään kalliiden ohjelmien käyttämiseltä kuten Edifact-sanomia siirrettäessä.

Edifact-sanomat voidaan muuntaa myös XML-sanomiksi. Tämä mahdollistaa organisaatioiden, joilla on Edifact käytössään, käyttämään järjestelmiään myös sellaisten yritysten kanssa, joilla sitä ei ole. Tämä mahdollisuus laajentaa organisaatioiden välistä tiedonsiirtoa. (27, 196.)



Kuva 5. XML-pohjainen tietojenvälitys on Edifactiin perustuvaa määrämuotoista tiedonsiirtoa käyttökelpoisempi ”kättelyjärjestelmänä” kahden yrityksen välillä. (27, 197.)

4.10 Digiroad

Koko Suomen tie- ja katuverkon tarkat sijainnit ja ominaistiedot on koottu kansalliseen tietovarastoon Digiroadiin, jonka tietojen ylläpidosta vastaavat Maanmittauslaitos, Liikennevirasto ja kunnat. Digiroad sisältää noin 490 000 kilometriä Suomen maanteitä, katuja ja yksityisteitä sekä tietoa lautoista, losseista ja kevyenliikenteen väylistä. Aineisto päivitetään ja julkaistaan neljä kertaa vuodessa, mikä takaa aineiston tarkkuuden.

Digiroad sisältää tarkkaa ja yksityiskohtaista tietoa tiestön ominaisuuksista, kuten

- teiden leveys
- päällysteen laatu
- nopeusrajoitukset
- kaistojen lukumäärä
- sillat, alikulut ja tunnelit
- tasoristeykset
- nopeusrajoitukset
- ajosuunnat
- tie- ja katuverkon käyttörajoitukset.

Digiroad-aineisto mahdollistaa uusien palveluratkaisujen kehittämisen. Aineistoa hyödyntäviin palveluihin voidaan yhdistää esimerkiksi ajantasaista liikennetietoa Liikenneviraston toimesta. Liikennevirasto tarjoaa ajantasaista tietoa liikennemäärästä, matka-ajasta, keliolosuhteista ja liikenteen sujuvuudesta. Tämä lisää uusia ulottuvuuksia liikkumista ja kuljetusten suunnittelua tukeviin palveluihin esimerkiksi ajoneuvon navigointilaitte huomioi ruuhkat ja muut liikenteen häiriöt sekä ehdottaa ajallisesti lyhintä reittiä.

Digiroadin sisältö on suunniteltu palvelemaan matkanteon ja kuljetussuunnittelun tarpeita. Se tarjoaa erinomaisen tietopohjan esimerkiksi reittisuunnittelua ja navigointipalveluita kehittäville yrityksille. Digiroadia hyödyntää 115 yritystä ja organisaatiota joiden palveluita käyttävät muun muassa viranomaiset ja kuljetusliikkeet reitityksessä ja paikantamisessa. (6)

4.11 Sovellusten käyttö ja hankinta

On-premise-ratkaisu on perinteinen tapa ostaa sovelluksia. Yritys ostaa tietyn määrän lisenssejä sovellukseen omille palvelimilleen. Yrityksen oma tai alihankintana ostettu IT-tuki ylläpitää ja räätälöi tarvittaessa sovellusta yrityksen tarpeita vastaavaksi. Käyttöönottoprosessin jälkeen sovellusta käytetään yrityksen sisäverkon koneilla. (8, 11.)

ASP-mallissa serverien ja sovellusten omistus ja ylläpito ulkoistetaan kolmannelle osapuolelle, ASP- palveluntarjoajalle. ASP-ratkaisu keskittyy ylläpitoon, ja sovellus on tyypillisesti kolmannen osapuolen kehittämä ja ostettavissa On-Premise-mallilla. Sovelluksen ostamisesta on siirrytty sen vuokraamiseen, mikä pienentää etukäteisinvestointeja, koska sovelluksesta maksetaan kuukausittain käytön mukaan. ASP-mallissa luovutaan omista palvelimista ja yrityksen oman IT-osaamisen tarve vähenee. Sovellusta käytetään verkon yli. (8, 11.)

SaaS on vuosituhanen vaihteessa syntynyt malli sovellusten myyntiin ja levitykseen. SaaS-mallissa palveluntarjoaja ylläpitää vain yhtä sovellusta, usean erillisen sovelluksen sijaan, joka palvelee kaikkia kyseisen palvelun asiakkaita. SaaS-sovellusta käytetään selaimella webissä tai kevyellä asiakasohjelmistolla kuukausihinnoittelulla. (8, 10-11.)

5 AJONEUVOJEN MOBIILIJÄRJESTELMÄ

Mobiilijärjestelmillä on keskeinen rooli logistiikan operatiivisessa toiminnassa. Mobiililaitteet mahdollistavat kuljetus- ja varastotapahtumien reaaliaikaisen päivityksen yrityksen pääjärjestelmiin. Samalla tietoa, kuten ajomääräyksiä ja keräilylistoja, välitetään pääjärjestelmistä ajoneuvoihin.

Nykyään lähes jokaisessa kuljetustoimintaa harjoittavassa ajoneuvossa, oli se taksi, kuorma-auto tai rekka, on ajoneuvopääte. Ajoneuvopäätteitä on lukematon määrä erilaisia eri valmistajilta riippuen päätteen käyttötarkoituksesta, olosuhteista ja käyttäjästä itsestään. (7, 29.)

5.1 Mobiilijärjestelmien toimintaperiaatteita

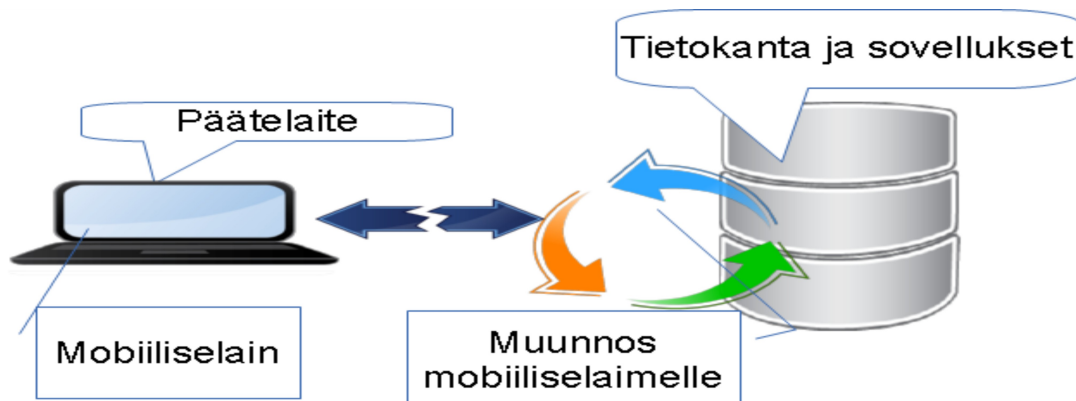
Mobiilijärjestelmien toimintaperiaatteet voidaan jakaa kolmeen ryhmään:

- selainpohjainen järjestelmä
- client-server-sovellus
- terminal-käyttö

5.1.1 Selainpohjainen järjestelmä

Selainpohjaisella järjestelmällä ohjelmistoa käytetään päätelaitteeseen asennettavalla web-selaimella verkossa. Järjestelmä sopii monenlaisiin päätelaitteisiin.

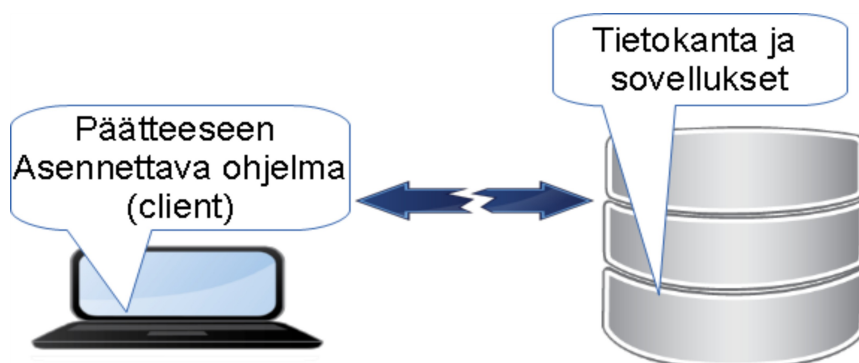
Käyttöliittymän ominaisuuksissa joudutaan tinkimään ja huomioitava vaatimukset jatkuvalla tietoliikenneyhteydelle, koska käyttö offline-tilassa ei onnistu. (7, 30.)



Kuva 6. Selainpohjaisen järjestelmän kuvaus

5.1.2 Client-Server-sovellus

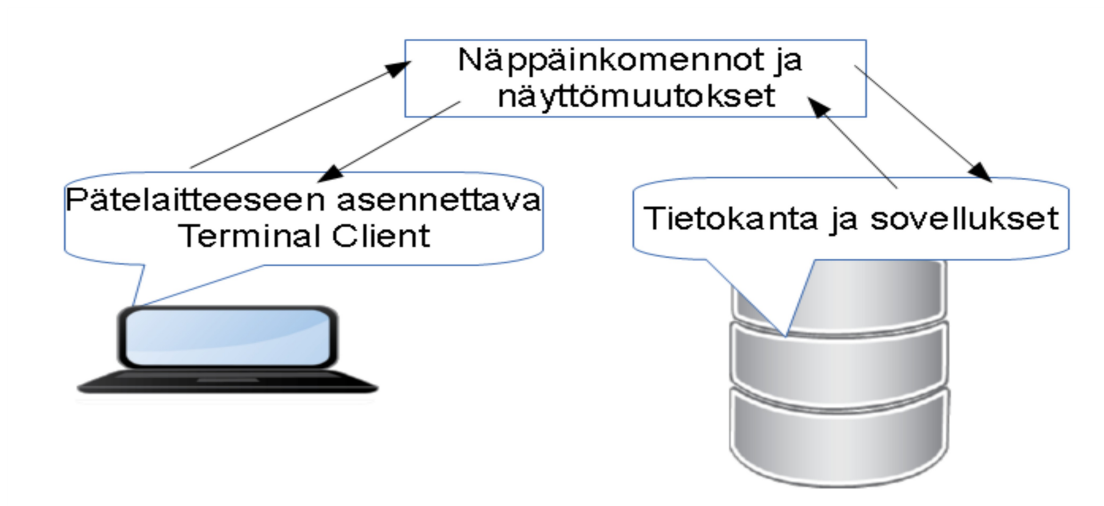
Mobiiliratkaisulla on oma tietokantansa palvelimella ja mobiilipuolelle on tehty asiakasohjelma tietokantoiheen, joka on asennettu päätelaitteeseen ja se kommunikoi päätietokannan kanssa. Tämän käyttöliittymän etuina on offline-tilan hallinta ja käyttöliittymän hyvä muokattavuus. (7, 32.)



Kuva 7. Client Server-sovelluksen kuvaus

5.1.3 Terminal-käyttö

Terminal-tyyppisessä ratkaisussa päätelaitteen ja palvelimen välillä siirretään pelkästään näppäinkomennot ja kuvaruutumuunnokset. Tästä johtuen järjestelmä toimii vaatimattomalla tietoliikenneyhteydellä. Tietokanta ja sovellukset ovat erillisellä palvelimella, joita etäkäytetään mobiililaitteella. Ratkaisu vaatii terminal client/server-yhteensopivuutta eri sovelluksilta. (7, 33.)



Kuva 8. Terminal-käytön kuvaus

5.2 Mobiilijärjestelmän hankinta

Mobiilijärjestelmiä rakennetaan joko omina kokonaisuuksina tai liittyminä perusjärjestelmiin.

Ajoneuvopäätteiden hankinnassa laitesuositukset antaa yleensä kokonaisjärjestelmän toimittaja, mikä helpottaa päätelaitteen valintaa ja varmistaa sen toimivuuden järjestelmässä. Mikäli mobiilijärjestelmää vasta kehitetään projektissa, päätelaitteen valinta voi monimutkaistua ja vaatia testausta, jolla varmistetaan, ettei laiteratkaisu rajoita tietojärjestelmän tai toiminnan muutoksen mahdollisuuksia. (7, 37.)

5.2.1 Mobiilipäätelaitteet logistiikka-alalla

Logistiikka-alan toimintaympäristö asettaa mobiilipäätelaitteille erilaisia vaatimuksia. Laitteen käytettävyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa:

- tärinä

- iskut
- tietoliikenneyhteyksien toimivuus
- lämpötilojen vaihtelut
- käyttö ei saa häiritä ajosuoritusta
- eri valaisuolosuhteet yö/päivä ja häikäisy
- asennustila ajoneuvoon

Päätelaite kannattaa valita käyttötarpeiden ja -olosuhteiden mukaan. Jos laitetta käytetään rankoissa olosuhteissa ja se joutuu kestäämään esimerkiksi iskuja ja pudotuksia, markkinoilla on tarjolla lujitettuja malleja. Lujittaminen kasvattaa mobiililaitteen hintaa huomattavasti, joten vaatimukset on hyvä selvittää eri käyttäjätahojen kanssa ennen laitteiden hankintaa. (7, 37.)

5.3 Laitteistokokonaisuus

5.3.1 Ajoneuvoasennus

Päätelaitteiden asennuksesta vastaa usein jokin muu taho kuin päätelaitteet toimittava yritys. Asennuksen hinta ja aikataulu kannattaa tarkentaa toimitussopimuksessa. (7, 37.)

5.3.2 Bluetooth

Lyhyen kantaman langaton standardi Bluetooth, korvaa lähinnä oheislaitteiden ja päätelaitteen väliset johdot. Ajoneuvoissa hyvänä esimerkkinä toimii päätelaitteen ja tulostimen yhteenliittäminen langattomasti, jolloin välttyään turhilta sähköjohdoilta ohjaamossa ja laitteiden liitimien kuluminen. (7, 38.)

5.3.3 Näytöt

Ajoneuvopäätteiden näytöillä on iso rooli turvallisuuden ja käytettävyyden saralla. Näytön kirkkaus ja himmennysmahdollisuus yöajoon kannattaa selvittää ennen hankintapäätöstä.

Kosketusnäytöt ovat vallanneet alaa ajoneuvopäätteissä. Kosketusnäytöt voidaan jakaa aktiivisiin ja passiivisiin. Aktiivisten näyttöjen käyttöön tarvitaan erillinen digitaalinen

kynä. Passiivinäyttöjä voidaan käyttää millä tahansa osoittimella ja ne sopivat lähtökohtaisesti paremmin ajoneuvoissa käytettäväksi. (7, 38.)

5.3.4 Tietoliikennelaitteet

Ajoneuvopäättien tietoliikenneyhteydet voidaan hoitaa esimerkiksi:

- päätelaitteeseen kytketyllä kännykällä
- sisäänrakennetuilla moduuleilla
- pcmcia-korteilla
- usb-porttiin liitetyllä modeemilla (7, 39.)

5.3.5 GPS

GPS-paikannukseen perustuva reittiopastus ja ajoneuvojen seuranta kuuluvat olennaisena osana logistiikkatoimintoja. Päätelaitteessa voi olla sisäänrakennettu GPS-toiminto tai siihen voi liittää ulkopuolisen GPS-yksikön. GPS-signaalia voi vahvistaa erillisellä antennilla. (7, 39.)

5.3.6 Tulostus

Ajoneuvoihin on saatavilla melko hyvin erinäisiä kuittitulostimia. Sähköisen asioinnin lisääntyessä ajoneuvojen tulostimien tarve tulee tulevaisuudessa vähenemään.

5.3.7 Mustat laatikot

Kuljetustapahtuman seuraamisen voi ulottaa myös ajoneuvon dataväylistä kerättävään tietoon. Tieto ajotavan mahdollisesta tarkastelusta jälkikäteen voi edesauttaa kuljettajia muuttamaan ajotapojaan taloudellisemmaksi ja turvallisemmaksi. Erilaiset väylästandardit vaikuttavat tarkasteluparametreihin. Yleisiä tarkasteluparametreja ovat:

- moottorin käynnissäoloaika
- ajoaika, tyhjäkäynti
- ajomatkan pituus

- nopeudet
- kiihtyvyydet
- jäähdytysnesteen lämpötila
- ongelmaloki (7, 40-41.)

5.4 Ajoneuvopäätelaitetyyppejä

5.4.1 Varasto- ja kenttäpäätteet

PDA-laitteiden koko on hyvin kompakti, mistä johtuen niiden liikuttaminen on helppoa ja vaivatonta. Toisaalta niiden näyttö on verrattain pieni. Laitteet ovat suunniteltu varasto- ja jakelukäyttöön. Useimmista laitteista löytyy mahdollisuus lukea viivakoodeja. Ruggeroitujen versioiden hinnat saattavat kohota 2000€:n tuntumaan.

5.4.2 Paneelilaitteet

Paneelilaitteiden suosio ajoneuvopäätteinä on yleistynyt viime aikoina. Niiden koko ja paino tekevät niistä helposti liikuteltavia, mutta PDA-laitteiden kompaktiin kokoon ei yllätä. Ruggeroidut paneelilaitteet ovat olleet jo kauan teollisuuden suosiossa. Hyvä kestävyys edesauttaa paneelilaitteiden käyttöä myös kuljetusalalla. Mobiilikäyttöön soveltuviissa paneeleissa on mobiililaitteisiin soveltuva käyttöjärjestelmä esimerkiksi Microsoft CE. Laitteet ovat halvempia kuin ajoneuvotietokoneet, mutta kalliimpia kuin PDA-laitteet ja niiden hinta liikkuu noin 3000€:n tuntumassa. Tarjolla on myös kuluttajille suunnattuja paneelilaitteita, jotka ovat hinnaltaan edullisempia ja niitä on myös mahdollista käyttää kuljetusalalla. (7, 43.)

5.4.3 Ajoneuvotietokoneet

Markkinoilla on varta vasten ajoneuvoihin suunniteltuja ajoneuvotietokoneita. Ajoneuvokäyttöön optimoidut ratkaisut, joissa on otettu huomioon erityisvaatimukset toimialasta ja käyttöolosuhteista, nostavat laitteiden hintaa. Keskusyksikkö ja näyttö voivat olla erillisiä, joka voi helpottaa asennusta. Ajoneuvotietokoneiden hinta liikkuu 5000€:n luokassa. (7, 43.)

5.4.4 Kannettava tietokone

Perinteisen kannettavan tietokoneen etuna on yleisyydestä johtuva edullinen hankintahinta. Toisaalta niitä ei ole suunniteltu kovaan käyttöön, mistä johtuen varsinkin niiden kiintolevyt ovat alttiita iskuille ja pudotuksille. Kannettavan tietokoneen hankintaa puoltaa toisaalta hyvä yhteensopivuus eri oheislaitteiden ja sovellusten kanssa. (7, 44.)

5.5 Mobiilikäyttöjärjestelmät

Mobiilikäyttöjärjestelmät vaativat erityistä huomiota yhteensopivuuden varmistamiseksi. Muun muassa erilaisten ajurien toimivuus voi olla epävarmaa ja konfigurointi vaatii erityisosaamista ja erityislaitte- ja ohjelmistoympäristöjä. Käytössä olevia mobiilikäyttöjärjestelmiä ovat:

- Windows (Win Mobile, CE.Net)
- Linux (7, 46.)

6 CASE INNOGAS

6.1 Nykytilanne

Innogasin logistiikkaorganisaatioon kuuluu 2 ajojärjestelijää, joiden esimiehenä toimii logistiikkapäällikkö Kai Munukka. Lisäksi yrityksellä on kuljetussopimus 7 kuljetusyrityksen kanssa tuotteiden jakelutoiminnassa ja 25- 32 ajoneuvoa hoitamassa kuljetuksia ympäri Suomen.

Toiminnanohjausjärjestelmänä Innogas käyttää Procomp Solutions Oy:n Rahti-järjestelmää, jonka rinnalla käytetään kuljetusten suunnittelussa Pro Opti -ohjelmistoa. Ajoneuvopäätteen virkaa toimittavat Panasonicin kannettavat tietokoneet, jotka on asennettu yhdessä kuittitulostimien kanssa ajoneuvotelakoiden välityksellä ajoneuvoihin. Päätelaiteissa on Windows-pohjainen käyttöjärjestelmä ja ohjelmistona toimii Client Server -periaatteella Rahti-ohjelmisto. Ajoneuvojen tiedonsiirto toteutetaan Soneran 3G-datapaketin mahdollistamalla langattomalla yhteydellä.

Nykyisen järjestelmän suurimpina puutteina ovat ajoneuvojen reaaliaikaisen karttaseurannan puuttuminen sekä Pro Opti -ohjelmiston ylläpitokustannukset ja

vanhanaikaisuus. Lisäksi ajoneuvopäätteet alkavat olla mekaanisesti, erityisesti liittimien osalta, käyttökänsä loppupuolella.

6.2 Tilaus-toimitusprosessi Innogasilla

Myyntiyhtiöt lähettävät tunnin välein EDI-sanomina tilauspaketit, Itellan välittämänä, Innogasin Rahti-järjestelmään. Edi-filtteri-ohjelma kääntää sanoman rahtijärjestelmään yhteensopivaksi. Tilauksen siirto Pro Optiin-ohjelmalla tilaus siirretään kuljetussuunnitteluohjelmaan, jossa tilaukselle määritetään ajoneuvo ja lisätään toimitusosoite jakelureitille. Ennen klo 12:ta tulleet tilaukset suunnitellaan seuraavien päivien toimituksiin. Kuljetussuunnittelun valmistuttua lähetetään jokaiselle ajoneuvolle seuraavan päivän kuljetusasiakirjat sähköisesti päätelaitteeseen.

Kuljettaja kuormaa lastinsa ja kuittaa sähköisesti päätteeltään ajoneuvon lastatuksi jonka jälkeen lasti toimitetaan ajolistan mukaisesti myyntiyhtiöiden asiakkaille.

Keskimääräinen jakelureitti sisältää noin 10-15 asiakaskohdetta ja ajokilometrejä noin 250. Toiminta kohteessa kestää keskimäärin 24 minuuttia, josta kuluu noin 20 minuuttia lastin käsittelyyn, mikä sisältää täysien nestekaasuastioiden purkamisen ja tyhjien astioiden lastaamisen. Loput 4 minuuttia kuluu kuljettajalta toimitettujen ja vastaanotettujen astioiden tietojen syöttäminen Rahti-järjestelmään, josta lähtee tieto toimituksesta Innogasille. Lisäksi kuljettaja tulostaa ajoneuvoprintterillä kuormakirjan ja pyytää siihen kuittauksen asiakkaalta. Viestintä ajojärjestelijöiden ja kuljettajien kesken hoidetaan Rahti viesti-järjestelmällä tai matkapuhelimen avulla.

Viimeisen asiakastoimituksen jälkeen kuljettaja kuittaa sähköisesti päätteeltään Rahti-järjestelmän kautta päivän jakelun suoritetuksi, jolloin se tulee näkyviin toimiston Rahti-järjestelmään. Myyntiyhtiöt hakevat toimitustiedot Innogasin palvelimelta laskuttaakseen asiakkaitaan toteutuneen toimituksen osalta. Paperiset kuormakirjat toimitetaan Innogasille allekirjoitettuina ja ne skannataan ajojärjestelijöiden toimesta sähköiseen muotoon ja lähetetään myyntiyhtiöihin sähköisenä.

6.3 Projektin aikataulu ja tavoitteet

Projektin tavoitteena on uusia Oy Innogas Ab:n jakelulogistiikan tietojärjestelmät kuljetusten suunnitteluohjelmiston ja ajoneuvopäätteiden ja niiden ohjelmistojen osalta. Projektin aikataulu on seuraavanlainen:

- kevät 2014: tarpeiden määrittely, tiedonkeruu järjestelmistä ja laitteistoista

- syksy 2014: kuljetussuunnitteluohjelmiston kilpailutus
- kevät 2015: kuljetussuunnitteluohjelmiston käyttöönotto
- syksy 2015: ajoneuvopäätteet ja ohjelmistojen kilpailutus
- kevät 2016: päätteiden ja ohjelmistojen käyttöönotto

Jakelulogistiikan tietojärjestelmien ja laitteistojen uusimisella pyritään parantamaan ja kehittämään toimintaa niin ajojärjestelijöiden ja yrityksen johdon kuin ajoneuvojen kuljettajien keskuudessa. Eri sidosryhmien tarpeiden kartuttamiseksi haastateltiin logistiikkapäällikön lisäksi ajojärjestelijöitä sekä kuljettajia.

6.3.1 Johdon näkökulma

Innogasin johto painotti seuraavia seikkoja uuden järjestelmän hankinnassa:

- turvallisuusnäkökohdat
- asiakastyytyväisyyden kasvattaminen
- toimitusaikojen lyhentyminen
- kustannustehokkuuden kasvattaminen
- tietojenkeruu kuljetustapahtumasta

Johdon vaatimukset uudelle järjestelmälle lähtivät turvallisuusnäkökohdista liikkeelle. Huomiota tulee kiinnittää ajoneuvopäätteen näytön kirkkauden säätömahdollisuuksiin päivä ja pimeäajoon sopivaksi. Lisäksi kuljettajalle ajonaikaisia käyttörajoitteita päätelaitteen käyttöön, jolloin ajoneuvon kuljettaminen ei häiriinny turhasta päätelaitteen käytöstä.

Asiakastyytyväisyyden parantaminen, esimerkiksi toimitusvirheiden pienentämisellä ja toimitusaikojen lyhentämisellä, kuului johdon tavoitteisiin. Lisäksi uudelta järjestelmältä toivottiin kustannustehokkuuden kasvattamista muun muassa ajoneuvojen tehokkaamman käytön osalta.

Kuljetustapahtumien tiedonkeruu koettiin myös tärkeäksi ominaisuudeksi logistiikkatoimintojen analysointia ja kehittämistä varten, josta esimerkkinä toteutuneen ajoreitin vertaaminen suunniteltuun reittiin GPS-tiedon perusteella.

6.3.2 Ajojärjestelijöiden näkökulma

Ajojärjestelijöiden haastattelujen perusteella selvisi muutama huomion arvoinen asia koskien hankittavaa kuljetuslogistiikan järjestelmää. Suurin puute nykyisessä järjestelmässä on ajoneuvojen reaaliaikaisen karttaseurannan puuttuminen. Reaaliaikaisen sijaintitiedon koettiin helpottavan kuljetusten ohjaamista ajojärjestelijöiden keskuudessa. Ajojärjestelyohjelmistolta toivottiin kykyä huomioida eri toimituskohteissa mahdollisesti olevat aikarajoitukset, jotta toimituksen voi tehdä suunniteltuna ajankohtana ja järjestyksessä sekä vältetään turhia ajokilometrejä ja osapuolten välistä ylimääräistä viestintää. Lisäksi ohjelmistolta toivottiin mahdollisuutta muuttaa reittioptimoinnin tekemää ajojärjestystä manuaalisesti. Myös palvelimien toimintaan kiinnitettiin huomiota. Selvisi, että tilaustietojen siirto Pro Optiin saattoi hidastua merkittävästi jos taloushallinnon puolella tehtiin samanaikaisesti palkanlaskentaan liittyviä toimia.

6.3.3 Kuljettajien näkökulma

Kuljettajan toiveita:

- GPS-opastus
- langaton työympäristö Bluetooth-yhteydet esimerkiksi tulostimeen
- kompakti ajoneuvotelakka
- toimivat tietoliikenneyhteydet

Kuljettajien toiveet painottuivat luonnollisesti ajoneuvon päätelaitteen ja oheislaitteiden ominaisuuksiin. Toivelistan kärjessä oli toive langattomasta työympäristöstä ja sirommasta ajoneuvotelakasta. Tulevan mobiilijärjestelmän toivottiin liitettävän suoraan ajoneuvon sähköjärjestelmään ja yhteys kuittitulostimeen järjestettävän langattomalla Bluetooth-yhteydellä.

Ajoneuvopäätteen liikutettavuudella ei koettu olevan suurta merkitystä. Kannettava tietokone tai tablet-tietokone koettiin sopivimmiksi päätelaitevaihtoehdoiksi. Päätelaitteen näytöllä tapahtuva GPS-opastus kohteeseen tekisi nykyiset erilliset GPS-navigaattorit turhiksi ajoneuvoissa.

7 KULJETUKSEN HALLINTAJÄRJESTELMIEN TOIMITTAJIA

7.1 Yleistä

Markkinoilla näyttäisi olevan melko runsaasti kuljetusten hallintaan tehtyjä ohjelmistoja ja niitä tarjoavia yrityksiä. Moni yritys näyttää tarjoavan ohjelmistoja, laitteita ja palveluja kokonaisratkaisuna. Kuljetusten hallintaohjelmistot näyttävät koostuvan pienemmistä osakokonaisuuksista, joita on mahdollista ostaa ja käyttää erillisinä sovelluksina tai yhdessä muodostaen koko kuljetusketjua hallitsevan kokonaisuuden.. Lisäksi ohjelmistoja on mahdollista räätälöidä asiakkaan toiveiden mukaiseksi. Monelta yritykseltä löytyy valmius tarjota omaa palvelinratkaisua ohjelmistoille ja tietotaitoa integroida uusi järjestelmä osaksi asiakkaan omiin tietojärjestelmiin.

7.2 Procomp Solutions Oy

Procomp Solutions Oy on suomalainen toiminnanohjausratkaisujen toimittaja, joka on erikoistunut työajanhallintaan, logistiikan tietojärjestelmiin sekä optimointiin. Valmiiden ohjelmistotuotteiden lisäksi Procomp toimittaa myös räätälöityjä tietojärjestelmiä sekä suunnittelee operatiivisiin järjestelmiin liitettyjä mobileja ratkaisuja. (10)

7.2.1 R²Optimointi

Procomp Solutions Oy:n kehittämä R²Optimointiohjelma on tehokas työkalu kuljetusyrityksien tarjoamien kuljetusten suunnitteluun. Kuljetusten optimointi R²Optimointiohjelman avulla on suunnattu logistiikkayrityksille. R²Optimointiohjelma toimii itsenäisenä ohjelmistona tai se voidaan integroida jo olemassa olevaan järjestelmään. Ohjelmiston vahvuuksia:

- nopeus ja skaalautuvuus
- uudet tehokkaat optimointialgoritmit
- tarkka ja monipuolinen mallinnus
- soveltuvuus suuren mittakaavan kokonaisvaltaiseen suunnitteluun
- automaattisesti konfiguroituva

- automaattinen syötteen tarkistus
- helppokäyttöisyys
- itseoppivuus

Ohjelmisto tukee myös reaaliaikaista suunnittelua. Se päivittää suunnitelmia jatkuvasti esimerkiksi mobiililaitteesta saadun informaation mukaan. (12)

7.2.2 R²Sisu

Sisu on R²-tuoteperheeseen kuuluva resurssien simulointi ja suunnittelukokonaisuus, jossa voidaan yhdistää valmiita suunnitelmia ja manuaalisia muokkauksia. Lisäksi Sisulla voidaan hallita tilauksia, välittää työmääräykset mobiilisti ajoneuvojen päätelaitteisiin ja seurata ajoneuvojen sijaintia kartalla reaaliajassa. (11, 2-12.)

R²Optimointi on liitettävissä osaksi Sisun toimintoja. Sisu integroituu Innogasin Rahti-toiminnanohjausjärjestelmän kanssa saumattomasti. Sisu on suunniteltu siten, että sitä voidaan käyttää ilman Rahtia tai osana Rahdin toimintaketjua. Rahdissa olevat tilaukset voidaan siirtää Sisuun ajojärjesteltäviksi, josta ne voidaan palauttaa ajojärjesteltyinä takaisin Rahtiin. Lisäksi Sisussa voidaan käyttää rahtiin syötettyjä perusrekisteritietoja suoraan hyväksi. (29)

Sisua käytetään etäyhteyden välityksellä joko Procomp Solutionsin tai asiakkaan omasta palvelinympäristöstä. (13)

7.2.3 R²-Mobiili

R²-Mobiili on logistiikan mobiiliratkaisu, jolla liitetään kuljettajat ja kalusto yhtenäisen tiedon tuottamisen ja jalostamisen ketjuun sekä saadaan kentällä oleva tieto yritystä hyödyttävään käyttöön. Ratkaisu on mahdollista hankkia kokonaisuutena tai osittain palveluna. Lisäksi tarjolla on useita valmiita ja muokattavissa olevia ratkaisuja päätelaitteiksi ja -ohjelmistoiksi.

R²-mobiiliratkaisun keskeisiä toimintoja:

- keikkojen ja toteumatietojen välitys toimiston ja ajoneuvon välillä
- työkohteeseen opastus
- kartta, reittiohjeet ja navigointi
- kaluston reaaliaikainen paikannus

- kaluston kunnon ja huollontarpeen hallinta (11)

7.3 Fleetlogis Oy

Fleetlogis Oy on logistiikan tietojärjestelmien kehittäjä, joka tarjoaa myös logistiikan tietojärjestelmien kokonaistoimitukset muun muassa ajoneuvopäätteet ja laitteet. Yritys on osa e-Bross-yhtiötä, joka tekee muun muassa tietojärjestelmiä logistiikkaan. (17)

Fleetlogis on dynaaminen logistiikan tietojärjestelmä, joka kasvaa tarpeiden mukaan tiedonkeruusta kokonaisvaltaiseksi logistiikan ERP-järjestelmäksi, jonka voi liittää yrityksen tai organisaation muihin toiminnanohjausjärjestelmiin. Fleetlogis tarjoaa kokonaispalveluratkaisua sisältäen laitteet, ohjelmistot sekä palvelinympäristön. Fleetlogis-järjestelmää on mahdollista käyttää Web-sovelluksena netin yli tai käyttää yrityksen omia tietojärjestelmiä sovelluksien asentamiseen. Ajojärjestelijöiden sovellukset ovat web-käyttöisiä. Lisäksi ajoneuvopäätteisiin asennetaan Fleetlogis MobileClient-ohjelmisto. (18)

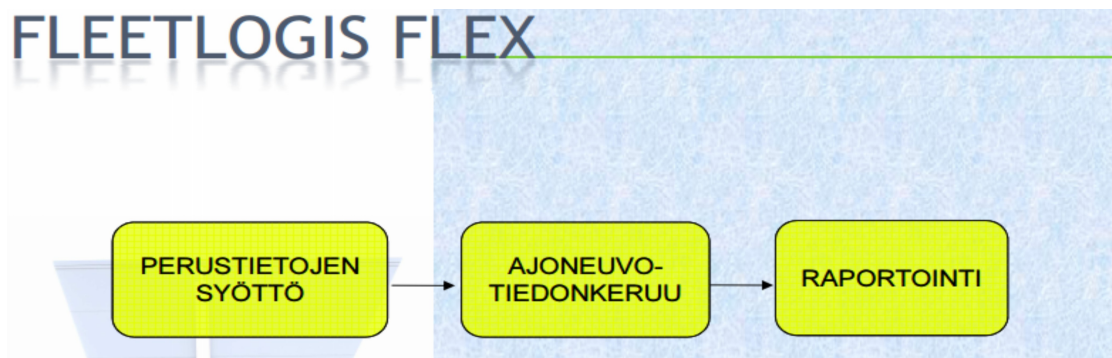
Fleetlogisin ohjelmistoa löytyy Innogasin käyttämistä ajoneuvoista tälläkin hetkellä. Kuljetus Poussa hoitaa Fleetlogisin järjestelmällä ajoneuvon seurannan, viestityksen, kuljettajien työaikaseurannan sekä muut kuljetusyrityksen tarvitsemat palvelut. Innogasin käyttämä Rahti-ohjelma toimii samalla päätteellä rinnakkain Fleetlogisin järjestelmän kanssa. (16)

Fleetlogis-järjestelmä koostuu kolmesta toisiaan täydentävästä päätuotteesta:

- Fleetlogis Flex: tiedonkeruu ja telematiikkajärjestelmät
- Fleetlogis G1: ajomääräyspohjainen kuljetustietojärjestelmä
- Fleetlogis G3: kuljetustuotannon suunnittelu- ja ohjausjärjestelmä (18, 4.)

7.3.1 Fleetlogis Flex

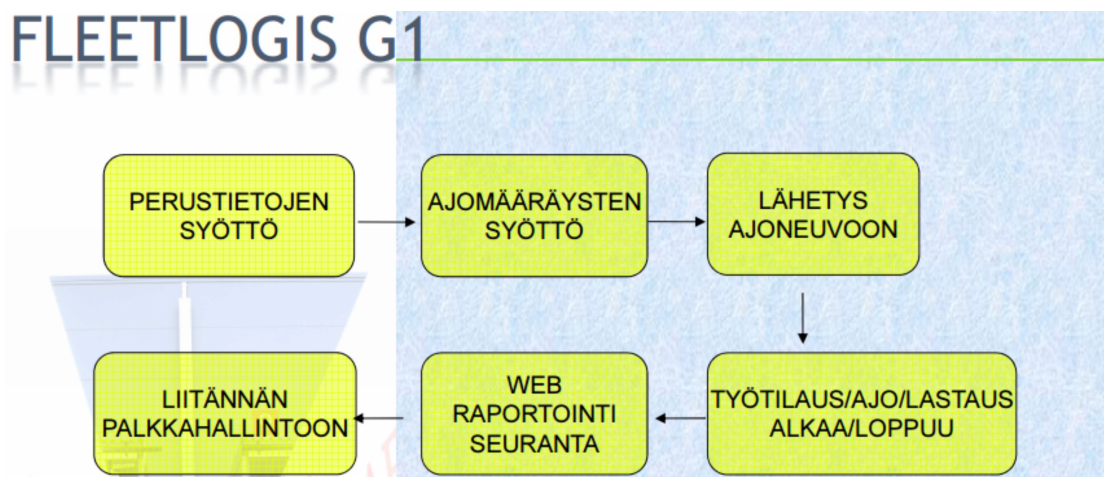
Flex-järjestelmä on kevyt telematiikkaratkaisu ajoneuvojen tiedonkeruuseen. (18, 4.) Sillä kerätään ajoneuvotietoja kuljetussuorituksesta. Kerättäviä tietoja ovat esimerkiksi polttoaineen kulutus ja toteutuneen reitin sekä työajan seuranta. Flex sisältää tiedonkeruuseen tarvittavat laitteistot ja ohjelmistot. (18, 10.)



Kuva 9. Flex-järjestelmän sisäinen prosessikaavio.

7.3.2 Fleetlogis G1

G1-järjestelmällä suunnitellaan ja ohjataan kuljetuksia.

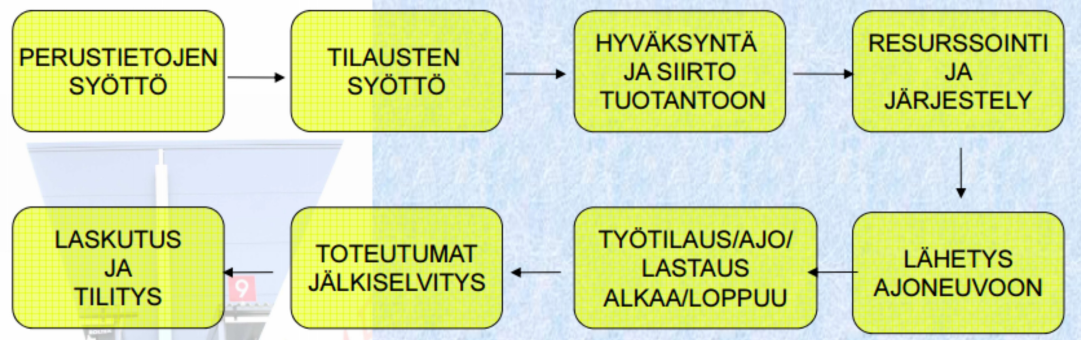


Kuva 10. G1-järjestelmän sisäinen prosessikaavio

7.3.3 Fleetlogis G3

G3 sopii tilauksien ja tuotteiden tarkkuudella suoritettavien kuljetusten ohjaukseen.
(18, 4.)

FLEETLOGIS G3



Kuva 11. G3-järjestelmän sisäinen prosessikaavio.

7.4 Ecomond Oy

Ecomond Oy on suomalainen ohjelmistotalo, joka on keskittynyt tuottamaan työkaluja tehtävänhallintaan ja optimointiin toimistoihin, ajoneuvoihin, kenttähenkilöstölle sekä näiden välille. Ecomond tarjoaa kahta päätuotetta: TCS-OPTI ja Transport Control System(TCS). [32] Lisäksi Ecomond tarjoaa asennus ja ylläpitopalveluiden lisäksi koulutusta

7.4.1 TCS-OPTI

OPTI on työkalu tehtävänhallintaan, reititykseen sekä kuljetusaikataulujen suunnitteluun. OPTI:lla voidaan automaattisesti optimoida tehtävät, ajoreitit ja niihin liittyvät aikataulut. Yhdessä TCS-tehtävänohjausjärjestelmän kanssa TCS-Opti muodostaa integroidun kokonaisuuden, jossa tehtäviensuunnittelu, reaaliaikainen ohjaus ja seuranta hoidetaan tehokkaasti ja käyttäjäystävällisesti yhdellä kokonaisuudella. (30)

7.4.2 Transpor Control System

TCS on kokonaisjärjestelmä, joka kattaa kaikki tehtävänhallintajärjestelyihin liittyvät osa-alueet. Järjestelmään sisältyvät palvelin-, toimisto- ja ajoneuvosovellukset sekä erikoisohjelmistot, jotka vastaavat tiedonsiirrosta ja paikannuksesta. TCS-järjestelmään kuuluu ajoneuvopäätteeseen asennettava Terminal-päätelaitesovellus. Terminalin avulla kuljettaja näkee tehtävät reaaliajassa tehtävälisina sekä karttapohjalla. Ecomond Oy tarjoaa päätelaitteiksi älypuhelimia, PDA-laitteita ja ajonevotietokoneita. (31)



Kuva 12. TCS-ajo-opastus

TCS-järjestelmää kuuluu myös Weboffice-toimistosovellus, joka on kehitetty ajojärjestelyn ja toimistohenkilöstön tarpeisiin. Sovellus kattaa kaiken tehtävien, vuorojen, kaluston, tehtävälistojen, kuljettajien ja tehtävien seurantaan ja niiden laskutukseen liittyvät toiminnot. Sovelluksen karttatoiminnot mahdollistavat tehtävien seurannan havainnollisesti ja yksityiskohtaisesti. (31)

8 JÄRJESTELMIEN VERTAILUA

Opinnäytetyössä esitellyt kolmen järjestelmätoimittajan ohjelmistokokonaisuudet muistuttavat hyvin pitkälti toisiaan. Jokainen yritys tarjoaa avaimet käteen -tyylistä kokonaisratkaisua, joka sisältää ohjelmistot, laitteet, palvelimet sekä asennuksen. Järjestelmät voi toki hankkia osissa erillisinä ohjelmistoina tai palveluina, mikä sopii Innogasin projektiluonteiseen ja monessa osassa toteutettavan järjestelmä uudistukseen.

Procomp Solutions Oy:n R²-tuoteperheen etuina toimivat hyvä integroituvuus Innogasin tuotannonohjausjärjestelmän kanssa, koska Rahti-järjestelmä on myös Procomp Solutionsin ohjelmisto. Järjestelmien rinnakkainen käyttö on mahdollista ja tietojen siirto järjestelmästä toiseen onnistuu saumattomasti Procomp solutions Oy

Business Managerin Janne Mehtomaan mukaan. Lisäksi uuden järjestelmän käyttöönottoa helpottaisi se, että Rahdin perusrekisteritiedot ovat suoraan uuden järjestelmän käytettävissä. Käytettävyyden helpottamiseksi Rahdin sovellukset voidaan halutessa viedä osaksi Sisun navigointinäkyä, jolloin käyttäjien ei tarvitse erikseen pitää päällä eri sovelluskokonaisuuksien käynnistysnäkyä.

Fleetlogis Oy:n Flex, G1 ja G3 tietojärjestelmät ovat ominaisuuksiltaan samankaltaisia kuin Procomp Solutions Oy:n R²-tuoteperheen tuotteet. Selvimät erot yritysten järjestelmissä ovat Fleetlogisista puuttuva optimointitoiminto sekä Fleetlogisin Flexistä löytyvä anturitiedonkeruu, jolla tarkkaillaan ja raportoidaan kuljetuksen aikana saatua tietoa esimerkiksi kylmäkuljetusten lämpötilaa.

Fleetlogisin järjestelmää käytetään osassa Innogasin käyttämistä ajoneuvoissa jo nyt Kuljetus Poussan toimesta. Tämä helpottaisi osaltaan uuden järjestelmän käyttöönottoa kuljettajien keskuudessa, muttei tarjoa yhtä selvää hyötyä verrattuna Procom Solutions Oy:n R²-järjestelmän synergiaetuihin Rahti-järjestelmän kanssa. Lisäksi puuttuva optimointityökalu vähentää järjestelmän houkuttelevuutta kahteen muuhun järjestelmään verrattuna.

Ecomond Oy:n tarjoama TCS-järjestelmä näyttää tarjoavan vertailtavista järjestelmistä eniten erilaisia toiminnallisia ominaisuuksia Procomp Solutions Oy:n tuotteiden ohella. TCS-järjestelmän sovittaminen Rahti-järjestelmän rinnalle saattaa vaatia enemmän ponnisteluita kuin Procomp Solutionsin R²-järjestelmä.

9 YHTEENVETO

Jakelulogistiikan tietojärjestelmien ja laitteistojen hankinnassa on huomioita monia asioita niin järjestelmien integroitumisesta yrityksen muihin tietojärjestelmiin kuin myös käyttäjien vaatimukset niiden suhteen. Ohjelmistojen ja laitteistojen kannalta varmin ratkaisu yhteensopivuusongelmien välttämiseksi on käyttää yhtä järjestelmätoimittajaa, joka antaa myös suositukset mobiililaitteiden ominaisuuksista. Huomiota kannattaa lisäksi kiinnittää vanhojen päätelaitteiden toimivuuteen uusien ohjelmistojen kanssa ennen niiden uusimista ja harkita koko uuden järjestelmän samanaikaista käyttöönottoa yhteensopivuusongelmien välttämiseksi.

Tässä opinnäytetyössä esitellään kolme eri kokonaisjärjestelmän toimittajaa sekä ohjelmistokokonaisuutta kuljetusten hallintaan, mikä tarjoaa hyvän kuvan nykyisten kuljetusten hallintaan keskittyvien ohjelmistojen ominaisuuksista. Markkinoilla on

paljon muitakin alan toimijoita, joita Innogas voi harkita uuden järjestelmän toimittajaksi.

LÄHTEET

1. IT-järjestelmät. Suomen kuljetusopas. Saatavissa: <http://www.kuljetusopas.com/it/>
[Viitattu 10.2.2014.]
2. INTERACTION-toimenpideselvitys. Saatavissa:
http://www.motiva.fi/files/876/INTERACTION-toimenpideselvitys_17.12.2007.pdf
[Viitattu 15.2.2014.]
3. Kasvio, Inkinen, Liikala. 2005. Tietoyhteiskunta myytit ja todellisuus. Tampere. Tampere University Press.
4. Työministeriö. Tieliikenne 2021. Saatavissa:
<http://tymi.fakiirimedia.com/esitykset/popup.php?esitys=24&teksti=Taustaa>
[Viitattu 14.1.2014.]
5. Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus. Saatavissa:
<http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pageId=9634580> [Viitattu 15.1.2014.]
6. Digiroad. Saatavissa: <http://www.digiroad.fi/> [Viitattu 13.3.2014]
7. Juhani Heikkinen. Logistiikan ICT-ratkaisuja. Opintomateriaali.
8. Järvi, Karttunen, Mäkilä, Ipatti. Saas-käsikirja. Saatavissa:
<http://dl.dropboxusercontent.com/u/3753443/SaaS%20kirja%202011%20iPad.pdf>
[Viitattu 20.3.2014]

9. Ohjelmistot. Suomen kuljetusopas. Saatavissa:

<http://www.kuljetusopas.com/it/ohjelmistot/> [Viitattu 20.1.2014.]

10. Yritysesittely. Procomp Solutions Oy. Saatavissa:

<http://www.procomp.fi/fi/yritysesittely-procomp-solutions> [Viitattu 5.3.2014]

11. IT-ratkaisut. Procomp Solutions Oy. Saatavissa:

<http://www.procomp.fi/fi/ratkaisut-ja-palvelut/logistiikka/r%C2%B2-mobiili> [Viitattu 5.3.2014]

12. Optimointi. Procomp Solutions Oy. Saatavissa:

<http://www.r2optimointi.fi/fi/optimointi-palvelut> [Viitattu 6.3.2014]

13. Procomp R2Optimointi markkinointimateriaali. Procomp Solutions Oy.

14. Procomp Sisu markkinointimateriaali. Procomp Solutions Oy

15. Sähköposti. 11.3.2014. Janne Mehtomaa Business Manager Procomp Solutions Oy.

16. Sähköposti. 13.3.2014. Jouni Heikkinen Fleetlogis Ltd.

17. Yritysesittely. Fleetlogis Oy. Saatavissa:

<http://www.fleetlogis.com:8080/flreports/#> [Viitattu 15.3.2014]

18. Markkinointimateriaali. Fleetlogis Oy.

19. Pohjonen,R. 2007. Tietojärjestelmien kehittäminen. Docendo.

20. Tiedonsiirto. Suomenkuljetusopas. Saatavissa:
<http://www.kuljetusopas.com/it/tiedonsiirto/> [Viitattu 6.3.2014]
21. EDI/OVT. Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus. Saatavissa:
<http://www.tieke.fi/display/Verkottaja/EDI-OVT> [Viitattu: 10.3.2014]
22. Sähköisen tiedonsiirron edut. Tieke. Saatavissa:
<http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pageId=9634580> [Viitattu: 10.3.2014]
23. EDIFACT-tietoa. Tieke. Saatavissa:
<http://www.tieke.fi/display/Verkottaja/EDIFACT+-+tietoa> [Viitattu: 10.3.2014]
24. Sähköinen tiedonsiirto Suomessa. Tieke. Saatavissa:
<http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pageId=9634582> [Viitattu 11.3.2014.]
25. Matkapuhelinverkon kuuluvuus. Viestintävirasto. Saatavissa:
<https://www.viestintavirasto.fi/internetpuhelin/toimivuus/kuuluvuus.html> [Viitattu 12.3.20014.]
26. Peittoaluekartta. Sonera. Saatavissa:
<http://www.sonera.fi/etsi+apua+ja+tukea/verkkokartat/peittoaluekartta> [Viitattu 14.3.2014.]
27. Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Jouni Sakki.

28. Blomqvist, I. & Johansson, T. Paikkatiedon tukimateriaali lukion maantiedon opettajille. Saatavissa: http://www.edu.fi/download/119544_paikkatieto.pdf [Viitattu: 19.3.2014.]
29. Sähköpostiviesti. 27.3.20014. Janne Mehtomaa Business Manager Procomp Solutions Oy
30. Reittioptimointi. Ecomond Oy. Saatavissa: <http://www.ecomond.com/opti.html> [Viitattu 1.4.2014.]
31. Transport Control System. Ecomond Oy Saatavissa: <http://www.ecomond.com/tcs.html> [Viitattu 1.4.20014.]
32. Yritysesittely. Ecomond Oy. Saatavissa: <http://www.ecomond.com/ecomond.html> [Viitattu 1.4.20014.]
33. Tervetuloa taloon. Innogasin sisäinen tiedote.
34. Logistiikkaselvitys 2012. Liikennevirasto. Saatavissa: http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=1986562&name=DLFE-15768.pdf&title=Julkaisu%2011-2012 [Viitattu 5.5.2014.]